

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-276405

(43)Date of publication of application : 25.09.2002

(51)Int.Cl.

F02D 21/08

F01N 3/02

F01N 3/24

F01N 3/26

F02B 37/00

F02D 23/00

F02M 25/07

(21)Application number : 2001-079266

(71)Applicant : ISUZU MOTORS LTD

(22)Date of filing : 19.03.2001

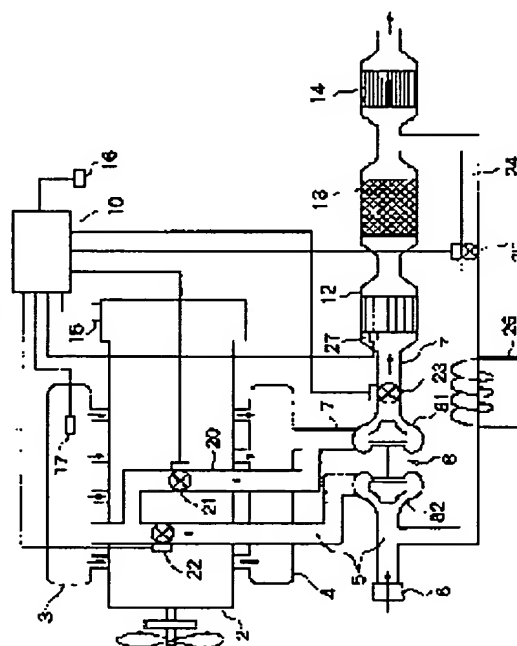
(72)Inventor : MINAMI TOSHITAKA

(54) EXHAUST EMISSION CONTROL DEVICE OF DIESEL ENGINE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To certainly and continuously combust PM collected in a DPF in a large operating range of an engine.

SOLUTION: This exhaust emission control device of a diesel engine comprises a turbo charger having an exhaust turbine disposed in an exhaust passage and an intake compressor disposed in an intake passage, a first EGR passage for communicating the exhaust passage on the upstream side from the exhaust turbine with the intake passage on the downstream side from the intake compressor, a first EGR valve disposed in the first EGR passage, and an oxidation catalyst and a particulate filter that are disposed in the exhaust passage on the downstream side from the exhaust turbine. When an exhaust temperature range of the engine lies higher than an active temperature range of the oxidation catalyst, the exhaust emission control device performs the control for throttling the first EGR valve. When the exhaust temperature range of the engine lies lower than the active temperature range of the oxidation catalyst, the exhaust emission control device performs the control for throttling either or both of an intake shutter and an exhaust shutter.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

19.12.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The turbocharger which has the exhaust gas turbine arranged in the flueway, and the inhalation-of-air compressor arranged in the inhalation-of-air path, The 1st EGR path which connects [exhaust gas turbine / this] the inhalation-of-air path of the downstream from the flueway and this inhalation-of-air compressor of the upstream, In the exhaust emission control device of the diesel power plant equipped with the 1st EGR valve arranged in the 1st EGR path, and the oxidation catalyst and particulate filter which were arranged in the flueway of the downstream from this exhaust gas turbine this -- Provide the control means which performs control which extracts this 1st EGR valve when the exhaust-gas-temperature field of the engine detected by exhaust-gas-temperature field detection means to detect the exhaust-gas-temperature field of engine, and this exhaust-gas-temperature field detection means turns into an elevated-temperature field from the activity temperature field of this oxidation catalyst. Exhaust emission control device of the diesel power plant characterized by things.

[Claim 2] This exhaust-gas-temperature field detection means is an exhaust emission control device of a diesel power plant according to claim 1 which consists of an engine load detection means to detect an engine load, an engine revolution speed detection means to detect an engine rotational speed, and an exhaust-gas-temperature field map that set up the engine exhaust-gas-temperature field by making an engine load and an engine speed into a parameter.

[Claim 3] the 2nd EGR path which connects [exhaust gas turbine / this] this inhalation-of-air path of the upstream from this flueway and this inhalation-of-air compressor of the downstream -- this -- the exhaust emission control device of a diesel power plant according to claim 1 with which the 2nd EGR valve arranged in the 2nd EGR path is provided, and this 2nd EGR valve opens this control means when the exhaust-gas-temperature field of the engine detected by this exhaust-gas-temperature field detection means turns into an elevated-temperature field, from the activity temperature field of this oxidation catalyst and to control.

[Claim 4] this -- the exhaust emission control device of a diesel power plant according to claim 3 which is arranging in the 2nd EGR path a cooling means to cool EGR gas.

[Claim 5] The turbocharger which has the exhaust gas turbine arranged in the flueway, and the inhalation-of-air compressor arranged in the inhalation-of-air path, The 1st EGR path which connects [exhaust gas turbine / this] the inhalation-of-air path of the downstream from the flueway and this inhalation-of-air compressor of the upstream, In the exhaust emission control device of the diesel power plant equipped with the 1st EGR valve arranged in the 1st EGR path, and the oxidation catalyst and particulate filter which were arranged in the flueway of the downstream from this exhaust gas turbine this -- -- this -- with the inhalation-of-air shutter arranged in this inhalation-of-air path of the upstream rather than the connection section of the 1st EGR path and this inhalation-of-air path this -- with the exhaust shutter arranged in this flueway of the downstream rather than the connection section of the 1st EGR path and this flueway An exhaust-gas-temperature field detection means to detect an engine exhaust-gas-temperature field, The control means which performs control which scolds either or the both sides of this inhalation-of-air shutter and this exhaust shutter when the exhaust-gas-temperature field of the engine detected by this exhaust-gas-temperature field detection means turns into a low-temperature field from the activity temperature field of this oxidation catalyst, The exhaust emission control device of the diesel power plant characterized by what is provided.

[Claim 6] This exhaust-gas-temperature field detection means is an exhaust emission control device of a diesel power plant according to claim 5 which consists of an engine load detection means to detect an engine load, an engine revolution speed detection means to detect an engine speed, and an exhaust-gas-temperature field map that set up the engine exhaust-gas-temperature field by making an engine load and an engine

speed into a parameter.

[Claim 7] This control means is a diesel-power-plant exhaust emission control device according to claim 5 which controls gradually the opening of this inhalation-of-air shutter and this exhaust shutter to become small, so that the exhaust-gas-temperature field of the engine detected by this exhaust-gas-temperature field detection means is low.

[Claim 8] The turbocharger which has the exhaust gas turbine arranged in the flueway, and the inhalation-of-air compressor arranged in the inhalation-of-air path, The 1st EGR path which connects [exhaust gas turbine / this] the inhalation-of-air path of the downstream from the flueway and this inhalation-of-air compressor of the upstream, this -- with the 1st EGR valve arranged in the 1st EGR path, and the oxidation catalyst and particulate filter which were arranged in the flueway of the downstream from this exhaust gas turbine In the exhaust emission control device of the diesel power plant equipped with the exhaust air bulb operation system which opens the exhaust air bulb of the same cylinder into the intake stroke -- this -- with the inhalation-of-air shutter arranged in this inhalation-of-air path of the upstream rather than the connection section of the 1st EGR path and this inhalation-of-air path this -- with the exhaust shutter arranged in this flueway of the downstream rather than the connection section of the 1st EGR path and this flueway An exhaust-gas-temperature field detection means to detect an engine exhaust-gas-temperature field, The control means which performs control which scolds either or the both sides of this inhalation-of-air shutter and this exhaust shutter when the exhaust-gas-temperature field of the engine detected by this exhaust-gas-temperature field detection means turns into a low-temperature field from the activity temperature field of this oxidation catalyst, The exhaust emission control device of the diesel power plant characterized by what is provided.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the exhaust emission control device for removing the particulate in the exhaust gas of a diesel power plant.

[0002]

[Description of the Prior Art] The regulation on the latest internal combustion engine, especially the exhaust gas of a diesel power plant is tightened up every year. The particulate (following, PM) reduction which uses especially carbon as a principal component serves as pressing need. The diesel particulate filter (following, DPF) is known as equipment which removes this PM from exhaust air, and the motion which imposes a duty of making the car which carried the diesel power plant equip with DPF is also getting into stride.

[0003] By the way, since PM which carried out uptake by operating an engine repeatedly accumulates, it is necessary to burn PM which carried out uptake in DPF with which the car which carried the diesel power plant is equipped, and to make it reproduce DPF. The method which it heats [method] by the electric heater, a burner, etc. and burns PM as a means of this playback is learned. When the method which burns this PM is adopted, since the uptake of PM is impossible, the problem that will arrange two or more DPF in a flueway at juxtaposition, will become uptake and the system which performs combustion by turns, and equipment will become large-scale occurs during afterfire of DPF. Moreover, since the temperature at the time of PM combustion becomes an elevated temperature, as for the method which burns PM, endurance reservation of a filter will pose a problem. The method which burns this PM since it is such has come to be adopted widely.

[0004] Based on the above problems, as an exhaust emission control device of a diesel power plant, the exhaust emission control device of a continuation playback type is proposed, for example, it is indicated by patent No. 3012249 etc. in recent years. The exhaust emission control device of the diesel power plant of a continuation playback type conventionally known using drawing 7 is explained.

[0005] The exhaust manifold 4 which constitutes a part of inlet manifold 3 which constitutes a part of inhalation-of-air path, and flueway is arranged by the engine 2 which consists of a cylinder block, the cylinder head, etc. The inlet pipe 5 which constitutes a part of inhalation-of-air path is connected to the inlet manifold 3, and the air cleaner 6 which defecates inhalation air in the maximum upstream section of this inlet pipe 5 is arranged. The inhalation air defecated with the air cleaner 6 is supplied in the cylinder which is not illustrated through an inlet manifold 3 through an inlet pipe 5. The exhaust pipe 7 which forms a part of flueway is connected to the above-mentioned exhaust manifold 4, and the exhaust gas generated within the cylinder is discharged through an exhaust manifold 4 and an exhaust pipe 7.

[0006] The diesel power plant of a graphic display is equipped with the turbocharger 8 for supercharging inhalation air. This turbocharger 8 has the exhaust gas turbine 81 arranged by the exhaust pipe 7 and the inhalation-of-air compressor 82 arranged by the inlet pipe 5. Moreover, the diesel power plant of a graphic display possesses the exhaust gas rotary flow (it considers as Following EGR) path 9 which connects the inlet pipe 5 of the downstream from the exhaust pipe 7 and the above-mentioned inhalation-of-air compressor 82 of the upstream from the above-mentioned exhaust gas turbine 81. EGR valve 11 is arranged in the EGR path 9. It is controlled by controlling the amount of negative pressure to which this EGR valve 11 is supplied by the control means 10 which connects with the negative pressure tank which is not illustrated and is mentioned later according to operational status, that opening, i.e., EGR rate. In addition, EGR is an exhaust air clarification means to supply in a cylinder the inhalation air to which the exhaust gas after combustion was made to return, and to aim at control of NOx as known well. Moreover, it is clear that connection's by the side of an EGR path and an engine the inhalation of air and exhaust manifold which

constitute a part of inhalation-of-air path from this conventional example although it is an inlet pipe and an exhaust pipe are sufficient.

[0007] An oxidation catalyst 12, DPF13, and the NOx catalyst 14 are arranged by the exhaust pipe 7 of the downstream in order [upstream] from the above-mentioned exhaust gas turbine 81. An oxidation catalyst 12 carries out the coat of the activated alumina etc. to the cordierite of the shape for example, of a honeycomb, or the front face of the support which consists of heat-resisting steel, and forms a wash coat layer in it, and the thing which made the catalytic activity component which becomes this coat layer from noble metals, such as platinum, palladium, or a rhodium, support is used. This oxidation catalyst 12 oxidizes HC and CO in exhaust gas, and makes H₂O and CO₂ generate while it oxidizes NO in exhaust gas and makes NO₂ generate. With porous cordierite or silicon carbide, many cells are formed in parallel, the honeycomb filter called the so-called Wall flow mold and the fiber mold filter which twisted ceramic fiber around many layers at the stainless steel perforated pipe with which the inlet port and outlet of a cell were closed by turns are used, and DPF13 carries out uptake of the PM in exhaust gas. The configuration and component can use the same thing as the above-mentioned oxidation catalyst 12, and the NOx catalyst 14 makes NOx, such as NO in exhaust gas, return to N₂ or H₂O. Such a continuation playback type DPF burns PM in which uptake was carried out by NO₂ which flows into DPF13 which NO₂ was oxidized and arranged NO in exhaust gas in the downstream of an oxidation catalyst 12 according to the oxidation catalyst 12. Since it is not necessary to prepare two or more DPF in order not to establish special heating means, such as an electric heater and a burner, since PM burns at the low temperature of 400 degrees C or less at this time, and for the uptake of PM to also burn PM simultaneously with a lifting continuously at low temperature, it has the advantage that the whole equipment is simply made into a compact.

[0008] The diesel power plant of a graphic display An engine rotational speed The engine revolution speed detection sensor 15 to detect, the accelerator sensor 16 which detects the amount of treading in of an accelerator pedal (accelerator opening), the intake-air-temperature sensor 17 which detects the temperature of the inhalation of air which is arranged in an inlet manifold 3 and inhaled in a cylinder, The control means 10 which controls the injection quantity of the fuel injected in a cylinder by above-mentioned EGR valve 11 or the fuel injection equipment which is not illustrated based on the detecting signal from this engine revolution speed detection sensor 15, the accelerator sensor 16, and intake-air-temperature sensor 17 grade is provided. The control means 10 possesses the memory which stored the so-called fuel oil consumption as shown in drawing 10 which set up the combustion injection quantity which makes an engine speed and an accelerator opening a parameter, and determines basic fuel oil consumption based on the detecting signal from the engine revolution speed detection sensor 15 and the accelerator sensor 16. And a control means 10 amends basic fuel oil consumption based on the detection value of the intake-air-temperature sensor 15, and determines final fuel oil consumption. In addition, final fuel oil consumption can be amended at any time not only with reference to an intake-air temperature but with reference to other various parameters (atmospheric pressure, smoked marginal injection quantity, etc.).

[0009]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] The effectiveness of the reaction which oxidizes NO in the above-mentioned oxidation catalyst 12 to NO₂, and the so-called invert ratio change with whenever [catalyst temperature] a lot with the present catalyst. For example, although good oxidation reaction can be seen in the active region between 250 degrees C and 400 degrees C, inversion to NO₂ from NO is not fully performed in the other field. That is, NO₂ sufficient component which oxidizes PM does not occur. Being shown in drawing 8 shows the yield of CO₂ generated by oxidization combustion of PM as contrasted with an engine exhaust-gas temperature. When this is seen, it turns out that PM burns actively between 250 degrees C and 400 degrees C, and the filter is reproduced. Conversely, if it says, in the other temperature field, most combustion (= playback of DPF) of PM will not be performed.

[0010] As for the diesel power plant carried in a car, the exhaust gas temperature by which an engine speed and an engine load change every moment, and are discharged from there also changes with operational status according to operational status. The temperature field of the exhaust gas which makes an engine speed and an engine load a parameter is shown in drawing 9. drawing 9 also shows -- as -- an engine -- in the time of a heavy load, when rotational speed is high (field X), when rotational speed is low (field Z), the temperature of a catalyst separates [an engine] according to low loading, from the activity temperature field Y (from 250 degrees C to 400 degrees C), and NO does not fully oxidize to NO₂ by the oxidation catalyst. Therefore, since PM uptake was carried out [PM] by DPF does not fully burn, PM collection efficiency of a filter will also fall, and a result which is not desirable, such as bringing the blinding of the filter itself forward, will be brought.

[0011] This invention is made in view of the above point, and the main technical technical problem aims at burning certainly continuously PM by which uptake was carried out to DPF in an engine large operating range.

[0012]

[Means for Solving the Problem] The turbocharger which has the exhaust gas turbine arranged in the flueway, and the inhalation-of-air compressor arranged by the inlet pipe according to this invention in order to solve the above-mentioned technical technical problem, The 1st EGR path which connects [exhaust gas turbine / this] the inlet pipe of the downstream from the flueway and this inhalation-of-air compressor of the upstream, In the exhaust emission control device of the diesel power plant equipped with the 1st EGR valve arranged in the 1st EGR path, and the oxidation catalyst and particulate filter which were arranged in the flueway of the downstream from this exhaust gas turbine this -- Provide the control means which performs control which extracts this 1st EGR valve when the exhaust-gas-temperature field of the engine detected by exhaust-gas-temperature field detection means to detect an engine exhaust-gas-temperature field, and this exhaust-gas-temperature field detection means turns into an elevated-temperature field from the activity temperature field of this oxidation catalyst. The exhaust emission control device of the diesel power plant characterized by things is offered.

[0013] The above-mentioned exhaust-gas-temperature field detection means consists of an engine load detection means to detect an engine load, an engine revolution speed detection means to detect an engine rotational speed, and an exhaust-gas-temperature field map that set up the engine exhaust-gas-temperature field by making an engine load and an engine speed into a parameter.

[0014] moreover, the 2nd EGR path which connects [exhaust gas turbine / above-mentioned] the inlet pipe of the upstream from the flueway and the above-mentioned inhalation-of-air compressor of the downstream -- this -- the 2nd EGR valve arranged in the 2nd EGR path provides, and when the engine exhaust-gas-temperature field where the above-mentioned control means was detected by the above-mentioned exhaust-gas-temperature field detection means turns into an elevated-temperature field from the activity temperature field of the above-mentioned oxidation catalyst, the exhaust emission control device of a diesel power plant which the 2nd EGR valve opens and control is offered. It is desirable to arrange in the EGR path of the above 2nd a cooling means to cool EGR gas.

[0015] Moreover, the turbocharger which has the exhaust gas turbine arranged in the flueway, and the inhalation-of-air compressor arranged in the inhalation-of-air path according to this invention, The 1st EGR path which connects [exhaust gas turbine / this] the inlet pipe of the downstream from the flueway and this inhalation-of-air compressor of the upstream, In the exhaust emission control device of the diesel power plant equipped with the 1st EGR valve arranged in the 1st EGR path, and the oxidation catalyst and particulate filter which were arranged in the flueway of the downstream from this exhaust gas turbine this -- this -- with the 1st EGR path and the inhalation-of-air shutter arranged by this inlet pipe of the upstream rather than the connection section of this inlet pipe this -- with the exhaust shutter arranged in this flueway of the downstream rather than the connection section of the 1st EGR path and this flueway An exhaust-gas-temperature field detection means to detect an engine exhaust-gas-temperature field, The control means which performs control which scolds either or the both sides of this inhalation-of-air shutter and this exhaust shutter when the exhaust-gas-temperature field of the engine detected by this exhaust-gas-temperature field detection means turns into a low-temperature field from the activity temperature field of this oxidation catalyst, The exhaust emission control device of the diesel power plant characterized by what is provided is offered.

[0016] As for this above-mentioned control means, it is so desirable that the exhaust-gas-temperature field of the engine detected by the above-mentioned exhaust-gas-temperature field detection means is low to control gradually the opening of the above-mentioned inhalation-of-air shutter and the above-mentioned exhaust shutter to become small.

[0017] Furthermore, the turbocharger which has the exhaust gas turbine arranged in the flueway, and the inhalation-of-air compressor arranged by the inlet pipe according to this invention, The 1st EGR path which connects [exhaust gas turbine / this] the inhalation-of-air path of the downstream from the flueway and this inhalation-of-air compressor of the upstream, this -- with the 1st EGR valve arranged in the 1st EGR path, and the oxidation catalyst and particulate filter which were arranged in the flueway of the downstream from this exhaust gas turbine In the exhaust emission control device of the diesel power plant equipped with the exhaust air bulb operation system which opens the exhaust air bulb of the same cylinder into the intake stroke this -- with the inhalation-of-air shutter arranged in this inhalation-of-air path of the upstream rather than the connection section of the 1st EGR path and this inhalation-of-air path this -- with the exhaust

shutter arranged in this flueway of the downstream rather than the connection section of the 1st EGR path and this flueway. An exhaust-gas-temperature field detection means to detect an engine exhaust-gas-temperature field. The control means which performs control which controls either or the both sides of this inhalation-of-air shutter and this exhaust shutter when the exhaust-gas-temperature field of the engine detected by this exhaust-gas-temperature field detection means turns into a low-temperature field from the activity temperature field of this oxidation catalyst. The exhaust emission control device of the diesel power plant characterized by what is provided is offered.

[0018]

[Embodiment of the Invention] A drawing is used for below and the suitable example for this invention is explained to it at a detail. Drawing 1 is the outline block diagram showing 1 operation gestalt of the exhaust emission control device of the diesel power plant constituted based on this invention. In addition, the same number is given to the same configuration member as the conventional exhaust emission control device shown by above-mentioned drawing 7 in the operation gestalt shown in drawing 1, and detailed explanation is omitted. Moreover, let the EGR path 9 and EGR valve 11 in drawing 7 be the 1st EGR path 20 and 1st EGR valve 21 in the operation gestalt shown in drawing 1, respectively. Hereafter, the point which is different from the conventional technique shown in drawing 7 is described about the operation gestalt shown in drawing 1.

[0019] The inhalation-of-air shutter 22 which is the upstream and restricts an inhalation air content to the inlet pipe 5 which makes a part of inhalation-of-air path rather than the connection section of an inlet pipe 5 and the 1st EGR path 20 is arranged. This inhalation-of-air shutter 22 is usually held at full admission. Moreover, the exhaust shutter 23 which restricts runoff of exhaust gas is arranged by the exhaust pipe 20 which is that of the downstream and constitutes a part of flueway from the connection section of an exhaust pipe 7 and the 1st EGR path 20. By the normal state, it is held at full admission like [this exhaust shutter 23] the above-mentioned inhalation-of-air shutter 22. In addition, the inhalation-of-air shutter 22 and the exhaust shutter 23 are connected to the negative pressure tank which is not illustrated, and the opening is controlled by controlling the amount of negative pressure supplied by the control means 10 according to operational status.

[0020] In the operation gestalt shown in drawing 1, it has the 2nd EGR path 24 which connects the inhalation-of-air path of the upstream from the exhaust pipe 7 (it is still more specifically the exhaust pipe 7 between DPF [17] and the NOx catalyst 14) and the inhalation-of-air compressor 82 of the downstream of DPF17. 2nd EGR valve 25 is arranged at this 2nd EGR path 24. In addition, 2nd EGR valve 25 is connected to the negative pressure tank which is not illustrated, and the closing motion is controlled by controlling the amount of negative pressure supplied by the control means 10 according to operational status.

[0021] Moreover, EGR cooler 23 for cooling EGR gas is arranged in the EGR path 24 of the above 2nd. This EGR cooler 26 reduces exhaust gas to temperature extent of cooling water by constituting as a heat exchanger which encloses the perimeter of tubing which EGR gas passes, and shunting and passing engine cooling water from a cylinder block.

[0022] In the operation gestalt shown in drawing 1, the exhaust-gas-temperature field detection means is provided. Hereafter, an exhaust-gas-temperature field detection means is described. An engine exhaust-gas temperature is mostly determined by the fuel oil consumption (load) and the engine speed which are mainly supplied to an engine. The control means 10 of the exhaust emission control device in the operation gestalt of a graphic display detects in what field it has the exhaust-gas-temperature field map which makes a parameter an engine speed as shown in the internal memory which is not illustrated at drawing 2, and an engine load, and an engine speed and the exhaust-gas temperature of the present [fuel oil consumption / (load)] are. Although the field shown here shall point out the temperature field in the event of reaching the oxidation catalyst 12 of the exhaust-gas temperature discharged from the cylinder, in case a map is defined, you may set up as a temperature field of four in an exhaust manifold which took temperature lowering until it reaches an oxidation catalyst 12 into consideration.

[0023] The borderline of X, Y, and Z shown in drawing 2 is set up with reference to the activity temperature field of a test result and an oxidation catalyst 12 about the exhaust-gas temperature of the engine at the time of mainly defining a map. X is a field which becomes higher than the activity temperature field of an oxidation catalyst 12, and the field where Y is contained to the activity temperature field of an oxidation catalyst 12, and Z are fields which become lower than the activity temperature field of an oxidation catalyst 12. Moreover, it cannot be overemphasized that a user can change this borderline suitably with the operating characteristic of the diesel power plant to adopt and the property of the oxidation catalyst 12 to adopt. Furthermore, the above-mentioned temperature field is [0024] which it is not necessary to be necessarily

three, and it subdivides more, or can also define a field as two. Next, actuation of the exhaust emission control device in the operation gestalt shown in drawing 1 is explained. A fuel is supplied to an engine by the fuel injection equipment which will not be illustrated if operation of an engine starts. A control means 10 determines fuel oil consumption with reference to the so-called fuel-oil-consumption map shown in above-mentioned drawing 10 based on the engine revolution speed signal and accelerator opening signal from the engine revolution speed detection sensor 15 and the accelerator sensor 16. A control means 10 detects the fuel oil consumption at this time as an engine load.

[0025] In the exhaust emission control device in the operation gestalt shown in drawing 1, if an engine load is detected as mentioned above, a control means 10 will detect the present exhaust-gas-temperature field from the exhaust-gas-temperature field map shown in drawing 2 based on an engine load and the engine speed detected as mentioned above. Thus, if the present exhaust-gas-temperature field is detected, a means 10 will control 1st EGR valve 21 of the above, 2nd EGR valve 25 and the inhalation-of-air shutter 22, and an exhaust shutter 23 according to the control map of the present exhaust-gas-temperature field which it is based and is shown in drawing 3.

[0026] First, when an exhaust-gas-temperature field is located to the activity temperature field Y of an oxidation catalyst, while stopping 2nd EGR valve 25 of an aperture for 1st EGR valve 21 according to the control map of drawing 3, the inhalation-of-air shutter 22 and an exhaust shutter 23 are opened. That is, a control means 10 usually performs EGR control at the time of operation.

[0027] Next, the case where an exhaust-gas-temperature field is higher than the activity temperature field of an oxidation catalyst is explained. When [that an engine rotational speed is high] a load is large, an exhaust-gas temperature becomes high. It is the exhaust-gas-temperature field X of the exhaust-gas-temperature field map which it shows to drawing 2. In this case, an exhaust-gas temperature exceeds the upper limit of the activity temperature field of an oxidation catalyst 12, and since the invert ratio which oxidizes NO falls, combustion of PM deposited on DPF13 is no longer performed. Therefore, in order to lower the temperature of an oxidation catalyst 12, it is made to operate so that 1st EGR valve 21 may be extracted. In addition, let 1st EGR valve 21 be the thing which is in the greatest drawing condition and to stop in the operation gestalt of a graphic display. Thus, if 1st EGR valve 21 is stopped, the whole quantity of the hot exhaust gas which was flowing into the inspired air flow path through the 1st EGR path 21 will come to pass an exhaust gas turbine 81. The workload of a turbocharger 8 increases by this and the inhalation air content which is supercharged by the inhalation-of-air compressor 82, and flows into a cylinder increases. Therefore, within an engine cylinder, air will be in a superfluous condition (Lean) to the fuel oil consumption (fuel quantity) determined that it mentioned above, and an exhaust-gas temperature will fall. Consequently, it goes into the activity temperature field Y of the oxidation catalyst 12 in drawing 2, the oxidation combustion of PM uptake was carried out [combustion] by DPF12 becomes active, and an exhaust-gas temperature can reproduce a filter.

[0028] In addition, in the exhaust emission control device in the operation gestalt of a graphic display, in order to secure the reduction effectiveness of NOx by EGR, when 1st EGR valve 21 of the above is stopped, open control of 2nd EGR valve 25 arranged in the 2nd EGR path 24 is carried out, and the EGR control itself is continued. In this case, EGR gas is the exhaust gas which had the heat energy after passing an exhaust gas turbine 81 consumed, Being cooled by EGR cooler 26 and the location to which exhaust gas is made to return from the inhalation-of-air compressor 82 The upstream, That is, since it is in an atmospheric pressure condition, and the rotary flow to new mind is performed smoothly and buildup of an absolute inhalation air content can be secured, a condition (Lean) with superfluous air can be maintained and there is no big effect which raises an exhaust-gas temperature. In addition, in the case of the field X where an exhaust-gas-temperature field is higher than the activity temperature field of an oxidation catalyst, the inhalation-of-air shutter 22 and an exhaust shutter 23 are opened like the time of usual operation which has an exhaust-gas-temperature field in the activity temperature field Y of an oxidation catalyst as shown in the control map of drawing 3.

[0029] Next, the case where an exhaust-gas-temperature field is lower than the activity temperature field of an oxidation catalyst is explained. When an exhaust-gas-temperature field is detected by the exhaust-gas-temperature field detection means with Z, it judges with a control means 10 being an exhaust-gas-temperature field lower than the activity temperature field of an oxidation catalyst 12, and 2nd EGR valve 25 of an aperture is stopped for 1st EGR valve 21 like the time of usual operation which has an exhaust-gas-temperature field in the activity temperature field Y of an oxidation catalyst as shown in the control map of drawing 3. And in order to raise an exhaust-gas temperature, while controlling the opening of the above-mentioned inhalation-of-air shutter 22 based on the opening map of the inhalation-of-air shutter set up

considering the engine speed shown in (a) of drawing 4 , and the engine load as a parameter, based on the opening map of the engine speed shown in (b) of drawing 4 , and the exhaust shutter set up considering the engine load as a parameter, the opening of the above-mentioned exhaust shutter 23 is controlled. Each map shown in (a) of drawing 4 and (b) of drawing 4 divides further the field of Z of the map used for the exhaust-gas-temperature field detection means shown by drawing 2 , and sets up gradually open actuation of inhalation of air and an exhaust shutter. With "3/4 opening", I hear that it has closed 1/4 to the open position, and it is, and with "1/4 opening", I hear that it has closed 3/4, and it is.

[0030] Since the inhalation-of-air path internal pressure near the outlet of an EGR path declines while the inhalation air of new mind is restricted by performing control which extracts an inhalation-of-air shutter, the amount of EGR gas rotary flows increases. Moreover, by performing control which extracts an exhaust shutter, the exhaust gas pressure of the connection section of the exhaust pipe 5 which constitutes a part of flueway, and the EGR path 12 increases, and the amount of rotary flows of EGR gas increases further.

[0031] The temperature of exhaust gas becomes so high that the temperature of inhalation air is so high that an excess air factor (λ) is close to 1 at the time of the combustion in a cylinder. Therefore, if it is usual, even if it is a low revolution and the operating range to which an exhaust-gas temperature does not arrive at the active region of an oxidation catalyst 12 in the state of low loading, inhalation air temperature is raised by carrying out the above control, the new air volume in inhalation air is reduced, and it becomes possible to raise an exhaust-gas temperature to the activity temperature field Y. As shown in each map of (a) of drawing 4 , and (b) of drawing 4 , control from which the inhalation-of-air shutter 22 and an exhaust shutter 23 are extracted more in the field, i.e., the field where an exhaust-gas temperature is lower, in which the exhaust-gas-temperature field is distant from the activity temperature field Y of an oxidation catalyst is performed, and an exhaust-gas temperature is made to rise further.

[0032] In addition, although not indicated in the operation gestalt shown by drawing 1 , it is possible to also make it operate in an intake stroke, further, so that the exhaust air bulb in the same cylinder may be opened. One operation gestalt of the exhaust air bulb operation system 41 which opens the exhaust air bulb 40 of the same cylinder is shown at drawing 5 in the intake valve operation system 31 which operates an intake valve 30, and the intake stroke, and the lift curve of the intake valve 30 which operates by the intake valve operation system 31 and the exhaust air bulb operation system 41 which were shown in drawing 5 , and the exhaust air bulb 40 is shown in drawing 6 . The exhaust air bulb operation system 41 in the operation gestalt shown in drawing 5 possesses the 1st exhaust cam lift 421 which an exhaust cam 42 opens to an exhaust stroke, and the 2nd exhaust cam lift 422 which opens in an intake stroke. Therefore, as shown in the lift curve of drawing 6 , while opening by the exhaust stroke, also in an intake stroke, short valve opening of the exhaust air bulb 40 which operates by the exhaust air bulb operation system 41 is carried out. Although it is indicated that valve opening of the exhaust air bulb in an intake stroke always operates in the configuration of drawing 5 It is also possible for an exhaust-gas-temperature field to be in Z, that is, to perform exhaust air bulb valve-opening control in an intake stroke using a known adjustable valve mechanism etc., only when judged with it being lower than the active region of an oxidation catalyst 17. When it is not necessary to raise an exhaust-gas temperature, it can prevent returning exhaust gas beyond the need. It becomes possible for exhaust gas to flow backwards in a cylinder as it is, and to raise an exhaust-gas temperature by the above, since the exhaust gas pressure in a flueway is high when control which closes especially an exhaust shutter is being performed.

[0033] In the operation gestalt of a graphic display although an exhaust-gas-temperature field is detected using the exhaust-gas-temperature field map of drawing 2 This does not need to make direct temperature parameter value not necessarily correspond to the field of drawing 2 , and the field on the map of drawing 2 should just be appointed in consideration of the exhaust-gas temperature and the activity temperature field of an oxidation catalyst. Even if it makes ON-OFF of each closing motion valve correspond to the field on the exhaust-gas-temperature field map of drawing 2 directly, as invention, it is completely the same. Moreover, although it considers as an engine speed and a load as an input parameter of the exhaust-gas-temperature field map of drawing 2 , a load is not limited to fuel oil consumption which was described above, and it is possible to use for detection of a load the torque sensor prepared in the shaft of an accelerator opening or an engine, and it is satisfactory for using the substitution value in connection with an exhaust-gas temperature for others in any way.

[0034] Furthermore, with the operation gestalt of a graphic display, although an engine speed and a load detect an exhaust-gas-temperature field, it may not restrict to this, and the exhaust-gas-temperature sensor 27 directly formed in the engine oxidation catalyst 12 may detect. Moreover, although another object has indicated an oxidation catalyst and DPF, it cannot be overemphasized that this invention is effective also in

the exhaust emission control device with which DPF and an oxidation catalyst were constituted in one.
[0035]

[Effect of the Invention] According to the exhaust emission control device of the diesel power plant based on this invention, the problem generated when the so-called continuation playback type DPF using an oxidation catalyst and DPF was adopted that an exhaust-gas temperature will separate from the activity temperature field of an oxidation catalyst according to operational status is solved in a large field irrespective of engine operational status.

[Translation done.]

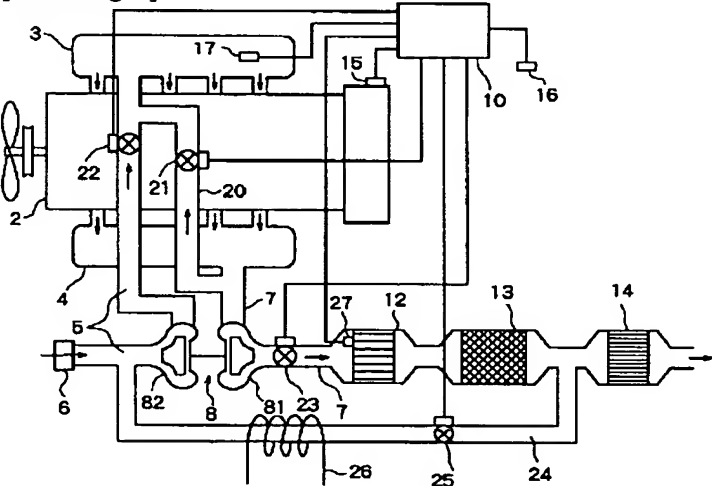
* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

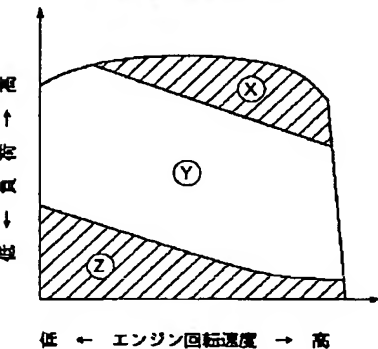
DRAWINGS

[Drawing 1]



[Drawing 2]

排気温度領域マップ



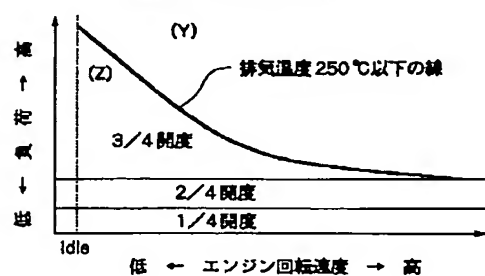
[Drawing 3]

排気温度領域による制御マップ

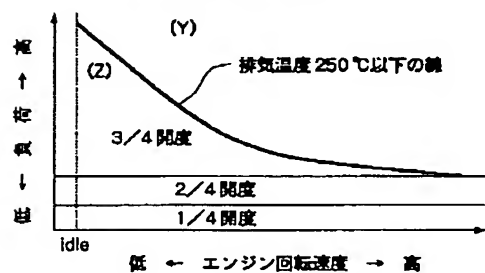
領域	第1の EGRバルブ	第2の EGRバルブ	吸気シャッタ	排気シャッタ
①	閉	開	全開	全開
②	開	閉	全開	全開
③	開	閉	吸気シャッタ 開度マップに よる開度制御	排気シャッタ 開度マップに よる開度制御

[Drawing 4]

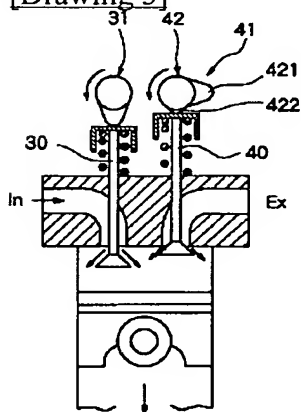
(a) 吸気シャッター開度マップ



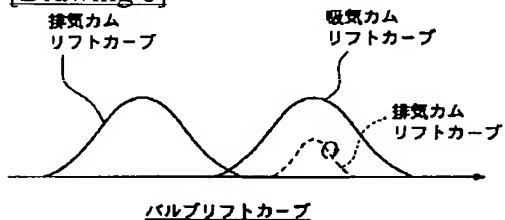
(b) 排気シャッター開度マップ



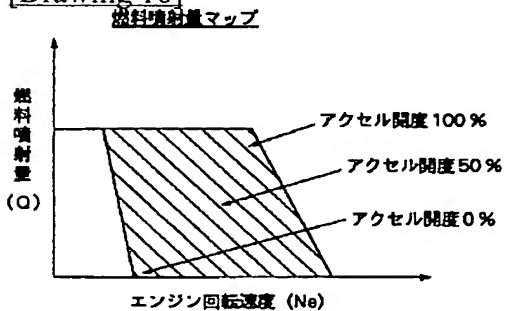
[Drawing 5]



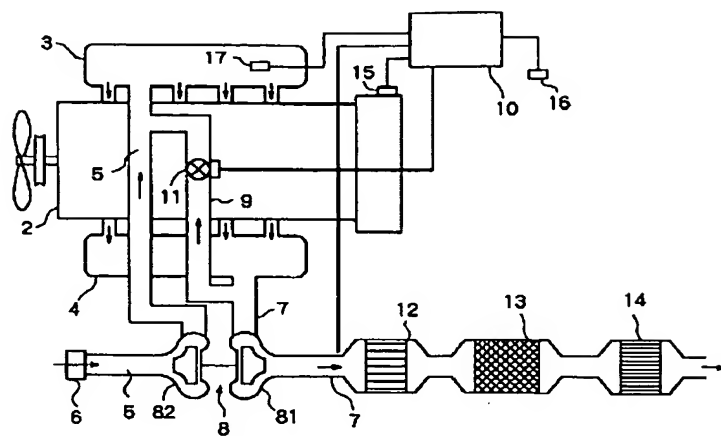
[Drawing 6]



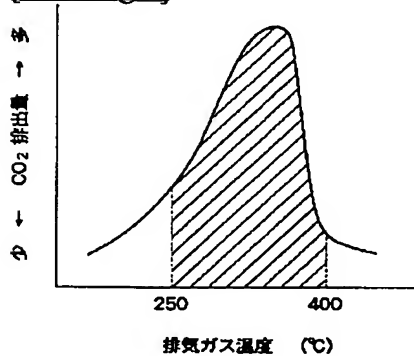
[Drawing 10]



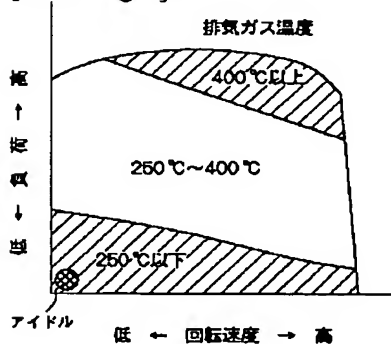
[Drawing 7]



[Drawing 8]



[Drawing 9]



[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-276405

(P2002-276405A)

(43) 公開日 平成14年9月25日 (2002.9.25)

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード [*] (参考)
F 0 2 D 21/08	3 1 1	F 0 2 D 21/08	3 1 1 B 3 G 0 0 5
	3 0 1		3 0 1 B 3 G 0 6 2
F 0 1 N 3/02	3 0 1	F 0 1 N 3/02	3 0 1 E 3 G 0 9 0
	3 2 1		3 2 1 B 3 G 0 9 1
			3 2 1 D 3 G 0 9 2

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 10 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-79268 (P2001-79268)

(22) 出願日 平成13年3月19日 (2001.3.19)

(71) 出願人 000000170

いすゞ自動車株式会社

東京都品川区南大井6丁目26番1号

(72) 発明者 南 利貴

神奈川県藤沢市土棚8番地 いすゞ自動車
株式会社藤沢工場内

(74) 代理人 100075177

弁理士 小野 尚純

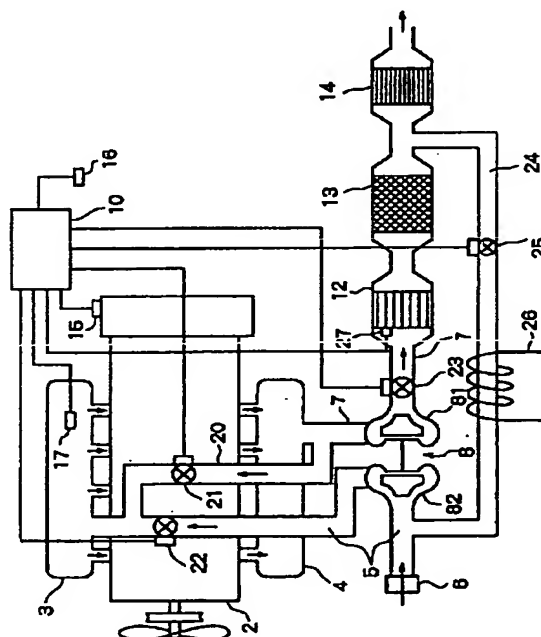
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ディーゼルエンジンの排気浄化装置

(57) 【要約】

【課題】 エンジンの広い運転領域においてDPFに捕集されたPM確実に連続的に燃焼させることを目的とする。

【解決手段】 排気通路に配設された排気タービンと吸気通路に配設された吸気コンプレッサとを有するターボチャージャーと、該排気タービンより上流側の排気通路と該吸気コンプレッサより下流側の吸気通路とを連絡する第1のEGR通路と、該第1のEGR通路に配設された第1のEGRバルブと、該排気タービンより下流側の排気通路に配設された酸化触媒およびパティキュレートフィルタとを備えたディーゼルエンジンの排気浄化装置であって、エンジンの排気温度領域が該酸化触媒の活性温度領域より高温領域となる場合に該第1のEGRバルブを絞る制御を行い、エンジンの排気温度領域が該酸化触媒の活性温度領域よりも低温領域となる場合には該吸気シャッタと該排気シャッタのいずれか一方または双方を絞る制御を行う。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 排気通路に配設された排気タービンと吸気通路に配設された吸気コンプレッサとを有するターボチャージャーと、該排気タービンより上流側の排気通路と該吸気コンプレッサより下流側の吸気通路とを連絡する第1のEGR通路と、該第1のEGR通路に配設された第1のEGRバルブと、該排気タービンより下流側の排気通路に配設された酸化触媒およびパティキュレートフィルタとを備えたディーゼルエンジンの排気浄化装置において、エンジンの排気温度領域を検出する排気温度領域検出手段と、該排気温度領域検出手段により検出されたエンジンの排気温度領域が該酸化触媒の活性温度領域より高温領域となる場合に該第1のEGRバルブを絞る制御を行う制御手段と、を具備する、ことを特徴とするディーゼルエンジンの排気浄化装置。

【請求項2】 該排気温度領域検出手段は、エンジンの負荷を検出するエンジン負荷検出手段と、エンジンの回転速度を検出するエンジン回転速度検出手段と、エンジン負荷とエンジン回転速度をパラメータとしてエンジンの排気温度領域を設定した排気温度領域マップとからなっている、請求項1記載のディーゼルエンジンの排気浄化装置。

【請求項3】 該排気タービンより下流側の該排気通路と該吸気コンプレッサより上流側の該吸気通路とを連絡する第2のEGR通路と、該第2のEGR通路に配設された第2のEGRバルブとを具備し、該制御手段は該排気温度領域検出手段により検出されたエンジンの排気温度領域が該酸化触媒の活性温度領域より高温領域となる場合には、該第2のEGRバルブの開く制御する、請求項1記載のディーゼルエンジンの排気浄化装置。

【請求項4】 該第2のEGR通路にはEGRガスを冷却する冷却手段を配設している、請求項3記載のディーゼルエンジンの排気浄化装置。

【請求項5】 排気通路に配設された排気タービンと吸気通路に配設された吸気コンプレッサとを有するターボチャージャーと、該排気タービンより上流側の排気通路と該吸気コンプレッサより下流側の吸気通路とを連絡する第1のEGR通路と、該第1のEGR通路に配設された第1のEGRバルブと、該排気タービンより下流側の排気通路に配設された酸化触媒およびパティキュレートフィルタとを備えたディーゼルエンジンの排気浄化装置において、該第1のEGR通路と該吸気通路の連結部よりも上流側の該吸気通路に配設された吸気シャッターと、該第1のEGR通路と該排気通路の連結部よりも下流側の該排気通路に配設された排気シャッターと、エンジンの排気温度領域を検出する排気温度領域検出手段と、該排気温度領域検出手段により検出されたエンジンの排気温度領域が該酸化触媒の活性温度領域よりも低温領域となる場合に該吸気シャッターと該排気シャッターのいずれか一方または双方を絞る制御を行う制御手段と、を具備

する、ことを特徴とするディーゼルエンジンの排気浄化装置。

【請求項6】 該排気温度領域検出手段は、エンジンの負荷を検出するエンジン負荷検出手段と、エンジン回転速度を検出するエンジン回転速度検出手段と、エンジン負荷とエンジン回転速度をパラメータとしてエンジンの排気温度領域を設定した排気温度領域マップとからなっている、請求項5記載のディーゼルエンジンの排気浄化装置。

10 【請求項7】 該制御手段は、該排気温度領域検出手段により検出されたエンジンの排気温度領域が低い程、該吸気シャッター及び該排気シャッターの開度を小さくなるように段階的に制御する、請求項5記載のディーゼルエンジン排気浄化装置。

20 【請求項8】 排気通路に配設された排気タービンと吸気通路に配設された吸気コンプレッサとを有するターボチャージャーと、該排気タービンより上流側の排気通路と該吸気コンプレッサより下流側の吸気通路とを連絡する第1のEGR通路と、該第1のEGR通路に配設された第1のEGRバルブと、該排気タービンより下流側の排気通路に配設された酸化触媒およびパティキュレートフィルタと、吸気行程中に同一シリンダーの排気バルブを開く排気バルブ作動機構とを備えたディーゼルエンジンの排気浄化装置において、該第1のEGR通路と該吸気通路の連結部よりも上流側の該吸気通路に配設された吸気シャッターと、該第1のEGR通路と該排気通路の連結部よりも下流側の該排気通路に配設された排気シャッターと、エンジンの排気温度領域を検出する排気温度領域検出手段と、該排気温度領域検出手段により検出されたエンジンの排気温度領域が該酸化触媒の活性温度領域よりも低温領域となる場合に該吸気シャッターと該排気シャッターのいずれか一方または双方を絞る制御を行う制御手段と、を具備する、ことを特徴とするディーゼルエンジンの排気浄化装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はディーゼルエンジンの排気ガス中のパティキュレートを除去するための排気浄化装置に関する。

40 【0002】

【従来の技術】最近の内燃機関、特にディーゼルエンジンの排気ガスに対する規制は年々強化されており、特にカーボンを主成分とするパティキュレート（以下、PM）の低減が急務となっている。このPMを排気から除去する装置としてディーゼルパティキュレートフィルタ（以下、DPF）が知られており、ディーゼルエンジンを搭載した車両にDPFを装備させることを義務づける動きも本格化してきている。

50 【0003】ところで、ディーゼルエンジンを搭載した車両に装備されるDPFには、エンジンが繰り返し運転

されることによって捕集したPMが堆積するため、捕集したPMを燃焼してDPFを再生させる必要がある。この再生の手段としては、電気ヒータやバーナ等で加熱してPMを燃焼させる方式が知られている。このPMを燃焼させる方式を採用した場合、DPFの再燃焼中はPMの捕集が不可能なため、排気通路に複数のDPFを並列に配設して捕集と燃焼を交互に行うシステムとなり、装置が大掛かりになってしまうという問題が発生する。また、PMを燃焼させる方式は、PM燃焼時の温度が高温になるためフィルタの耐久性確保が問題となってしまう。このような理由からこのPMを燃焼させる方式は、

【0004】上記のような問題を踏まえ、近年ではディーゼルエンジンの排気浄化装置として、連続再生式の排気浄化装置が提案されており、例えば特許第3012249号等に開示されている。図7を用いて従来より知られる連続再生式のディーゼルエンジンの排気浄化装置について説明する。

【0005】シリンダブロックおよびシリンダヘッド等からなるエンジン本体2には、吸気通路の一部を構成する吸気マニホールド3および排気通路の一部を構成する排気マニホールド4が配設されており、吸気マニホールド3には吸気通路の一部を構成する吸気管5が接続されており、この吸気管5の最上流部に吸入空気を清浄化するエアクリーナ6が配設されている。エアクリーナ6で清浄化された吸入空気は吸気管5を通り吸気マニホールド3を介して図示しないシリンダ内に供給される。上記排気マニホールド4には排気通路の一部を形成する排気管7が接続されており、シリンダ内で生成された排気ガスは排気マニホールド4および排気管7を通して排出される。

【0006】図示のディーゼルエンジンは、吸入空気を過給するためのターボチャージャー8を備えている。このターボチャージャー8は、排気管7に配設された排気タービン81と、吸気管5に配設された吸気コンプレッサ82とを有している。また、図示のディーゼルエンジンは、上記排気タービン81より上流側の排気管7と上記吸気コンプレッサ82より下流側の吸気管5とを連絡する排気ガス環流（以下EGRとする）通路9を具備している。EGR通路9にはEGRバルブ11が配設されている。このEGRバルブ11は、例えば図示しない負圧タンクに接続されており、後述する制御手段10により運転状態に応じて供給される負圧量が制御されることにより、その開度即ちEGR率が制御される。なお、EGRはよく知られているように、燃焼後の排気ガスを環流させた吸入空気をシリンダ内に投入してNOxの抑制を図る排気浄化手段である。また、EGR通路とエンジン側の連結は本従来例では吸気管、排気管となっているが吸気通路の一部を構成する吸気、排気マニホールドでも良いことは明らかである。

【0007】上記排気タービン81より下流側の排気管7には、上流側より順に酸化触媒12、DPF13およびNOx触媒14が配設されている。酸化触媒12は、例えばハニカム状のコーディエライト、あるいは耐熱鋼からなる担体の表面に、活性アルミナ等をコートしてウォッシュコート層を形成し、このコート層に白金、パラジウム、あるいはロジウム等の貴金属からなる触媒活性成分を担持させたものが使用される。この酸化触媒12は、排気ガス中のNOを酸化してNO₂を生成させるとともに、排気ガス中のHCとCOを酸化してH₂OとCO₂を生成させる。DPF13は、例えば多孔質のコーディエライト、あるいは炭化珪素によって多数のセルが平行に形成され、セルの入口と出口が交互に閉鎖された、いわゆるウォールフロー型と呼ばれるハニカムフィルタや、セラミック繊維をステンレス多孔管に何層にも巻き付けた繊維型フィルタが使用され、排気ガス中のPMを捕集する。NOx触媒14は、その構成や成分は上記酸化触媒12と同じようなものが使用でき、排気ガス中のNO等のNOxをN₂やH₂Oに還元させる。このような、連続再生式DPFは、酸化触媒12によって排気ガス中のNOをNO₂に酸化させ、酸化触媒12の下流側に配設したDPF13に流入するNO₂によって捕集されたPMを燃焼させる。この時、400℃以下の低い温度でPMが燃焼するため、電気ヒータやバーナ等の特別な加熱手段を設ける必要がなく、また、低温にてPMの燃焼を連続的に起こしながら、同時にPMの捕集も行うためDPFを複数設ける必要がないので、装置全体を簡易に且つコンパクトにできるという利点を有している。

【0008】図示のディーゼルエンジンは、エンジンの回転速度を検出するエンジン回転速度検出センサ15、アクセルペダルの踏み込み量（アクセル開度）を検出するアクセルセンサ16、吸気マニホールド3内に配設されシリンダ内に吸入される吸気の温度を検出する吸気温度センサ17、該エンジン回転速度検出センサ15やアクセルセンサ16および吸気温度センサ17等からの検出信号に基づいて上記EGRバルブ11や図示しない燃料噴射装置によってシリンダ内に噴射される燃料の噴射量を制御する制御手段10を具備している。制御手段10はエンジン回転速度とアクセル開度をパラメータとする燃焼噴射量を設定した図10に示すような所謂燃料噴射量を格納したメモリを具備しており、エンジン回転速度検出センサ15およびアクセルセンサ16からの検出信号に基づいて基本燃料噴射量を決定する。そして、制御手段10は、基本燃料噴射量を吸気温度センサ15の検出値に基づき補正し、最終的な燃料噴射量を決定する。なお、最終的な燃料噴射量は吸気温度のみならず、他の様々なパラメータ（大気圧やスモーク限界噴射量等）を参照して随時補正することが可能である。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】上記した酸化触媒12におけるNOをNO₂に酸化する反応の効率、いわゆる転化率は、現状の触媒では触媒温度によって大きく変化する。例えば250℃から400℃の間における活性領域では良好な酸化反応を見ることが出来るが、それ以外の領域では十分にNOからNO₂への転化が行われない。つまりPMを酸化させるだけの十分なNO₂成分が発生しないのである。図8に示すのはPMの酸化燃焼によって発生するCO₂の発生量をエンジンの排気温度と対比して示したものである。これを見ると250℃から400℃の間で活発にPMが燃焼してフィルタが再生されていることがわかる。逆にいえばそれ以外の温度領域ではPMの燃焼(=DPFの再生)は殆ど行われない。

【0010】車両に搭載されるディーゼルエンジンは、運転状態によってエンジン回転速度やエンジン負荷が刻々と変化し、そこから排出される排気ガス温度も運転状態に応じて変化する。図9にはエンジン回転速度とエンジン負荷をパラメータとする排気ガスの温度領域が示されている。図9からもわかるようにエンジンが高負荷時で回転速度が高い時(領域X)、及びエンジンが低負荷で回転速度が低い時(領域Z)には触媒の温度が活性温度領域Y(250℃から400℃)から外れてしまい酸化触媒でNOが十分にNO₂に酸化しない。よってDPFにより捕集されたPMが十分に燃焼されないでフィルタのPM捕集効率も落ち、フィルタ自体の目詰まりを早めるなど好ましくない結果となってしまう。

【0011】本発明は以上の点に鑑みなされたものであり、その主たる技術的課題はエンジンの広い運転領域においてDPFに捕集されたPMを確実に連続的に燃焼させることを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】上記した技術的課題を解決するために、本発明によれば、排気通路に配設された排気タービンと吸気管に配設された吸気コンプレッサとを有するターボチャージャーと、該排気タービンより上流側の排気通路と該吸気コンプレッサより下流側の吸気管とを連絡する第1のEGR通路と、該第1のEGR通路に配設された第1のEGRバルブと、該排気タービンより下流側の排気通路に配設された酸化触媒およびパティキュレートフィルタとを備えたディーゼルエンジンの排気浄化装置において、エンジンの排気温度領域を検出する排気温度領域検出手段と、該排気温度領域検出手段により検出されたエンジンの排気温度領域が該酸化触媒の活性温度領域より高温領域となる場合に該第1のEGRバルブを絞る制御を行う制御手段と、を具備する、ことを特徴とするディーゼルエンジンの排気浄化装置が提供される。

【0013】上記排気温度領域検出手段は、エンジンの負荷を検出するエンジン負荷検出手段と、エンジンの回転速度を検出するエンジン回転速度検出手段と、エンジ

ン負荷とエンジン回転速度をパラメータとしてエンジンの排気温度領域を設定した排気温度領域マップとからなっている。

【0014】また、上記排気タービンより下流側の排気通路と上記吸気コンプレッサより上流側の吸気管とを連絡する第2のEGR通路と、該第2のEGR通路に配設された第2のEGRバルブとを具備し、上記制御手段は上記排気温度領域検出手段により検出されたエンジンの排気温度領域が上記酸化触媒の活性温度領域より高温領域となる場合には、第2のEGRバルブの開く制御する、ディーゼルエンジンの排気浄化装置が提供される。上記第2のEGR通路にはEGRガスを冷却する冷却手段を配設していることが望ましい。

【0015】また、本発明によれば、排気通路に配設された排気タービンと吸気通路に配設された吸気コンプレッサとを有するターボチャージャーと、該排気タービンより上流側の排気通路と該吸気コンプレッサより下流側の吸気管とを連絡する第1のEGR通路と、該第1のEGR通路に配設された第1のEGRバルブと、該排気タービンより下流側の排気通路に配設された酸化触媒およびパティキュレートフィルタとを備えたディーゼルエンジンの排気浄化装置において、該第1のEGR通路と該吸気管の連結部よりも上流側の該吸気管に配設された吸気シャッタと、該第1のEGR通路と該排気通路の連結部よりも下流側の該排気通路に配設された排気シャッタと、エンジンの排気温度領域を検出する排気温度領域検出手段と、該排気温度領域検出手段により検出されたエンジンの排気温度領域が該酸化触媒の活性温度領域よりも低温領域となる場合に該吸気シャッタと該排気シャッタのいずれか一方または双方を絞る制御を行う制御手段と、を具備する、ことを特徴とするディーゼルエンジンの排気浄化装置が提供される。

【0016】上記該制御手段は、上記排気温度領域検出手段により検出されたエンジンの排気温度領域が低い程、上記吸気シャッタ及び上記排気シャッタの開度を小さくするように段階的に制御することが望ましい。

【0017】更に、本発明によれば、排気通路に配設された排気タービンと吸気管に配設された吸気コンプレッサとを有するターボチャージャーと、該排気タービンより上流側の排気通路と該吸気コンプレッサより下流側の吸気通路とを連絡する第1のEGR通路と、該第1のEGR通路に配設された第1のEGRバルブと、該排気タービンより下流側の排気通路に配設された酸化触媒およびパティキュレートフィルタと、吸気行程中に同一シリンダーの排気バルブを開く排気バルブ作動機構とを備えたディーゼルエンジンの排気浄化装置において、該第1のEGR通路と該吸気通路の連結部よりも上流側の該吸気通路に配設された吸気シャッタと、該第1のEGR通路と該排気通路の連結部よりも下流側の該排気通路に配設された排気シャッタと、エンジンの排気温度領域を検

出する排気温度領域検出手段と、該排気温度領域検出手段により検出されたエンジンの排気温度領域が該酸化触媒の活性温度領域よりも低温領域となる場合に該吸気シャッタと該排気シャッタのいずれか一方または双方を絞る制御を行う制御手段と、を具備する、ことを特徴とするディーゼルエンジンの排気浄化装置が提供される。

【0018】

【発明の実施の形態】以下に図面を用いて本発明に好適な実施例について詳細に説明する。図1は本発明に基づき構成されたディーゼルエンジンの排気浄化装置の一実施形態を示す概略構成図である。なお、図1に示す実施形態においては上記図7で示した従来の排気浄化装置と同じ構成部品には同一の番号を付して詳細な説明は省略する。また、図7におけるEGR通路9およびEGRバルブ11は、図1に示す実施形態においてはそれぞれ第1のEGR通路20および第1のEGRバルブ21とする。以下、図1に示す実施形態について図7に示す従来技術と相違する点を述べる。

【0019】吸気管5と第1のEGR通路20の連結部よりも上流側であって、吸気通路の一部をなす吸気管5には、吸入空気量を制限する吸気シャッタ22が配設されている。この吸気シャッタ22は、通常は全開に保持されている。また、排気管7と第1のEGR通路20の連結部よりも下流側であって、排気通路の一部を構成する排気管20には、排気ガスの流出を制限する排気シャッタ23が配設されている。この排気シャッタ23も上記吸気シャッタ22と同様に、通常状態では全開に保持されている。なお、吸気シャッタ22および排気シャッタ23は、図示しない負圧タンクに接続されており、制御手段10により運転状態に応じて供給される負圧量が制御されることにより、その開度が制御される。

【0020】図1に示す実施形態においては、DPF17の下流側の排気管7（更に具体的にはDPF17とNOx触媒14間の排気管7）と吸気コンプレッサ82より上流側の吸気通路を連絡する第2のEGR通路24を備えている。この第2のEGR通路24には第2のEGRバルブ25が配置されている。なお、第2のEGRバルブ25は、図示しない負圧タンクに接続されており、制御手段10により運転状態に応じて供給される負圧量が制御されることにより、その開閉が制御される。

【0021】また、上記第2のEGR通路24には、EGRガスを冷却するためのEGRクーラ23が配設されている。このEGRクーラ26は、EGRガスの通過する管の周囲を取り囲む熱交換器として構成し、エンジンの冷却水をシリンダブロックから分流して通過させることにより、排気ガスを冷却水の温度程度まで低下させる。

【0022】図1に示す実施形態においては、排気温度領域検出手段を具備している。以下、排気温度領域検出手段について述べる。エンジンの排気温度は、主にエン

ジンに供給される燃料噴射量（負荷）とエンジン回転速度によりほぼ決定される。図示の実施形態における排気浄化装置の制御手段10は、図示しない内部メモリに図2に示すようなエンジン回転速度とエンジン負荷をパラメータとする排気温度領域マップを有しており、エンジン回転速度と燃料噴射量（負荷）から現在の排気温度がどの領域にあるかを検出する。ここで示される領域とは、シリンダから排出された排気温度の酸化触媒12に到達した時点での温度領域を指すものとするが、マップを定義する際に酸化触媒12に到達するまでの温度低下を考慮に入れた排気マニホールド内4の温度領域として設定してもよい。

【0023】図2に示すX、Y、Zの境界線は主にマップを定義する際のエンジンの排気温度に関する試験結果と酸化触媒12の活性温度領域を参照して設定される。Xは酸化触媒12の活性温度領域よりも高くなる領域であり、Yは酸化触媒12の活性温度領域に含まれる領域、そしてZは酸化触媒12の活性温度領域よりも低くなる領域である。また、この境界線は採用するディーゼルエンジンの運転特性、採用する酸化触媒12の特性によって使用者が適宜変更できることは言うまでもない。更に、上記温度領域は必ずしも3つである必要がなく、もっと細分化して、あるいは二つに領域を定義することも可能である。

【0024】次に、図1に示す実施形態における排気浄化装置の作動を説明する。エンジンの運転がスタートすると図示しない燃料噴射装置によりエンジンに燃料が供給される。制御手段10はエンジン回転速度検出センサ15およびアクセルセンサ16からのエンジン回転速度信号とアクセル開度信号に基づいて、上記図10に示す所謂燃料噴射量マップを参照し燃料噴射量を決定する。制御手段10は、この時の燃料噴射量をエンジンの負荷として検出する。

【0025】図1に示す実施形態における排気浄化装置においては、上述したようにエンジン負荷を検出した後、制御手段10はエンジン負荷と上記のように検出されたエンジン回転速度に基づいて図2に示す排気温度領域マップより現在の排気温度領域を検出する。このようにして、現在の排気温度領域を検出したならば、御手段10は現在の排気温度領域の基づき図3に示す制御マップに従って、上記第1のEGRバルブ21と第2のEGRバルブ25および吸気シャッタ22と排気シャッタ23を制御する。

【0026】まず、排気温度領域が酸化触媒の活性温度領域Yにある場合には、図3の制御マップに従って第1のEGRバルブ21を開き第2のEGRバルブ25を閉止するとともに、吸気シャッタ22および排気シャッタ23を開く。即ち、制御手段10は通常運転時におけるEGR制御を実行する。

【0027】次に、排気温度領域が酸化触媒の活性温度

領域よりも高い場合について説明する。エンジンの回転速度が高く負荷が大きい場合は、排気温度が高くなる。それが図2に示す排気温度領域マップの排気温度領域Xである。この場合、排気温度は酸化触媒12の活性温度領域の上限を超えてしまい、NOを酸化する転化率が低下するのでDPF13に堆積するPMの燃焼は行われなくなる。よって酸化触媒12の温度を下げる為に、第1のEGRバルブ21を絞るように作動させる。なお、図示の実施形態においては第1のEGRバルブ21は最大の絞り状態である閉止するものとする。このように第1のEGRバルブ21を閉止すると、第1のEGR通路21を10 通じて吸気側に流入していた高温の排気ガスの全量が排気タービン81を通過するようになる。これによりターボチャージャー8の仕事量が増大し、吸気コンプレッサ82によって過給されシリンダ内へ流入する吸入空気量が増大する。従って、エンジンのシリンダ内では上述したように決定された燃料噴射量（燃料量）に対して空気が過剰な状態（リーン）となって排気温度が低下することになる。この結果、排気温度が図2における酸化触媒12の活性温度領域Yに入り、DPF12によって捕集されたPMの酸化燃焼が活発となりフィルタを再生することができる。

【0028】なお、図示の実施形態における排気浄化装置においては、EGRによるNOxの低減効果を確保するために、上記第1のEGRバルブ21を閉止したときには第2のEGR通路24に配設された第2のEGRバルブ25を開制御し、EGR制御そのものは継続する。この場合、EGRガスは排気タービン81を通過した後の熱エネルギーを消費された排気ガスであること、EGRクーラ26により冷却されていること、および排気ガスを環流させる位置が吸気コンプレッサ82より上流側、つまり大気圧状態であることから新気への環流はスムーズに行われ、絶対的な吸入空気量の増大を確保できるので、空気が過剰な状態（リーン）を維持することができ、排気温度を上昇させるような大きな影響はない。なお、排気温度領域が酸化触媒の活性温度領域よりも高い領域Xの場合には、吸気シャッター22および排気シャッター23は図3の制御マップに示すように排気温度領域が酸化触媒の活性温度領域Yにある通常運転時と同様に開く。

【0029】次に、排気温度領域が酸化触媒の活性温度領域よりも低い場合について説明する。排気温度領域検出手段により排気温度領域がZと検出された場合には、制御手段10は酸化触媒12の活性温度領域よりも低い排気温度領域であると判定し、図3の制御マップに示すように排気温度領域が酸化触媒の活性温度領域Yにある通常運転時と同様に、第1のEGRバルブ21を開き第2のEGRバルブ25を閉止する。そして排気温度を上昇させるために、図4の(a)に示すエンジン回転速度とエンジン負荷をパラメータとして設定された吸気シャ

ッターの開度マップに基づいて上記吸気シャッター22の開度を制御するとともに、図4の(b)に示すエンジン回転速度とエンジン負荷をパラメータとして設定された排気シャッターの開度マップに基づいて上記排気シャッター23の開度を制御する。図4の(a)および図4の(b)に示すマップはいずれも図2で示した排気温度領域検出手段に用いたマップのZの領域をさらに分割して吸気・排気シャッターの開作動を段階的に設定したものである。

“3/4開度”とは全開位置に対して1/4閉じているということであり“1/4開度”とは3/4閉じているということである。

【0030】吸気シャッターを絞る制御を行うことにより新気の吸入空気が制限されるとともにEGR通路の出口付近の吸気通路内圧力が低下するため、EGRガス環流量が増加する。また、排気シャッターを絞る制御を行うことにより排気通路の一部を構成する排気管5とEGR通路12の連結部の排圧が高まりさらにEGRガスの環流量が増大する。

【0031】排気ガスの温度はシリンダ内の燃焼時に空気過剰率(λ)が1に近いほど、また吸入空気の温度が高いほど高くなる。したがって通常であれば低回転、低負荷状態で排気温度が酸化触媒12の活性領域に達しない運転領域であっても上記のような制御を実施することで吸入空気温度を上げて、吸入空気中の新気量を減らし、排気温度を活性温度領域Yにまで高めることが可能となる。図4の(a)および図4の(b)の各マップに示すように排気温度領域が酸化触媒の活性温度領域Yから離れている領域つまり排気温度がより低い領域では吸気シャッター22および排気シャッター23がより絞られる制御が行われ、排気温度がより一層上昇せられることになる。

【0032】なお、図1で示す実施形態には記載していないが、さらに吸気行程に於いて、同一シリンダ内の排気バルブを開弁するように作動させることも可能である。図5には吸気バルブ30を作動する吸気バルブ作動機構31および吸気行程中に同一シリンダ内の排気バルブ40を開く排気バルブ作動機構41の一実施形態が示されており、図6には図5に示された吸気バルブ作動機構31および排気バルブ作動機構41により作動される吸気バルブ30および排気バルブ40のリフトカーブが示されている。図5に示す実施形態における排気バルブ作動機構41は、排気カム42が排気行程に開弁する第1の排気カムリフト421と吸気行程において開弁する第2の排気カムリフト422を具備している。従って、排気バルブ作動機構41によって作動される排気バルブ40は、図6のリフトカーブに示すように排気行程で開弁されるとともに、吸気行程においても短期間開弁される。図5の構成においては吸気行程における排気バルブの開弁が常に作動するように記載されているが、既知の可変バルブ機構等を用いて、排気温度領域がZにある、

つまり酸化触媒17の活性領域よりも低いと判定された場合にのみ吸気行程中の排気バルブ開弁制御を行うということも可能であり、排気温度を上昇させる必要がない場合に排気ガスを必要以上に戻すことを防止できる。以上により、特に排気シャッタを開じるような制御を行っている場合には排気通路中の排圧が高くなっているため排気ガスがそのままシリンダ内に逆流し排気温度を上昇させることが可能になる。

【0033】図示の実施形態においては、図2の排気温度領域マップを用いて排気温度領域を検出することとし、これは必ずしも図2の領域に直接温度パラメータ値を対応させる必要はなく図2のマップ上の領域が排気温度及び酸化触媒の活性温度領域を考慮して定められていれば良いのであって、図2の排気温度領域マップ上の領域に直接的に各開閉弁のON-OFFを対応させても発明としては全く同一である。また、図2の排気温度領域マップの入力パラメータとしてエンジン回転速度と負荷としたが負荷は前記したような燃料噴射量に限定されるものでなく、アクセル開度あるいはエンジンの軸に設けられるトルクセンサ等を負荷の検出に用いることは可能であり他にも排気温度に関わる代用値を用いることに何ら問題はない。

【0034】さらに、図示の実施形態では、排気温度領域をエンジン回転速度と負荷により検出したがこれに限るものではなく、エンジンの酸化触媒12に直接的に設けられる排気温度センサ27によって検出してもよい。また、酸化触媒とDPFを別体で記載しているが、DPFと酸化触媒が一体的に構成された排気浄化装置においても本発明が有効であることは言うまでもない。

【0035】

【発明の効果】本発明に基づくディーゼルエンジンの排気浄化装置によれば、酸化触媒とDPFを用いた所謂連続再生式DPFを採用する場合に発生していた、排気温度が運転状態により酸化触媒の活性温度領域を外れてしまうという問題が、エンジンの運転状態にかかわらず広い領域において解消される。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に基づき構成されたディーゼルエンジンの排気浄化装置

【図2】本発明における、排気温度領域マップ

【図3】本発明における排気温度領域別の制御マップ

【図4】本発明における吸気及び排気シャッタの開度制御マップ

【図5】本発明における排気排気2段カムの構造図

【図6】図5の構成における吸気及び排気のカムリフトカーブ

【図7】従来のディーゼルエンジンの排気浄化装置

【図8】連続再生式DPFにおける排気ガス温度とPMの燃焼特性を示すグラフ

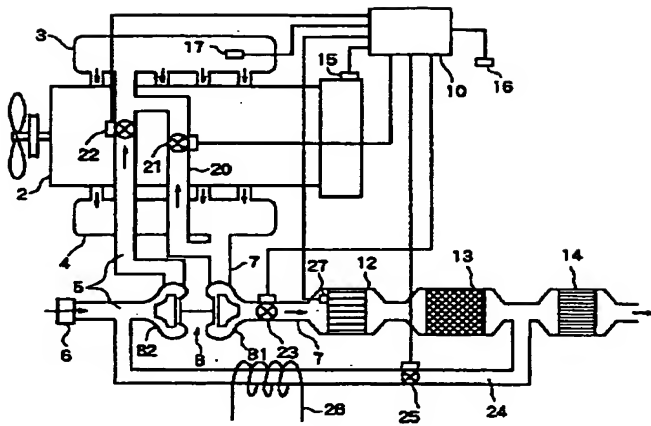
【図9】ディーゼルエンジンのエンジン回転速度と負荷に対する排気ガス温度の関係を示すグラフ

【図10】エンジン回転速度とアクセル開度から燃料噴射量を演算する燃料噴射量

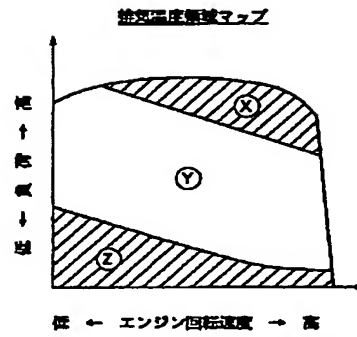
【符号の説明】

- 2 エンジン本体
- 3 吸気マニホールド
- 4 排気マニホールド
- 5 吸気管
- 6 エアクリーナ
- 7 排気管
- 8 ターボチャージャー
- 81 排気タービン
- 82 吸気コンプレッサ
- 9 排気ガス環流(EGR)通路
- 10 制御手段(ECM)
- 11 EGRバルブ
- 12 酸化触媒
- 13 DPF
- 14 NOx触媒
- 15 エンジン回転速度検出センサ
- 16 アクセルセンサ
- 17 吸気温度センサ
- 20 第1のEGR通路
- 21 第1のEGRバルブ
- 22 吸気シャッタ
- 23 排気シャッタ
- 24 第2のEGR通路
- 25 第2のEGRバルブ
- 26 EGRクーラ
- 27 排気温度センサ
- 30 吸気バルブ
- 31 吸気カム
- 40 排気バルブ
- 41 排気バルブ作動機構
- 42 排気カム
- 421 第1の排気カムリフト
- 422 第2の排気カムリフト

【図1】



【図2】



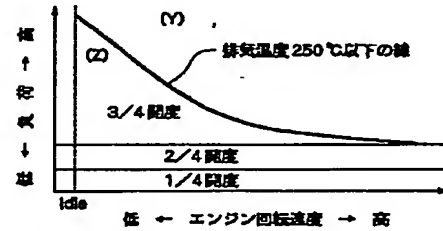
【図3】

排気温度領域による制御マップ

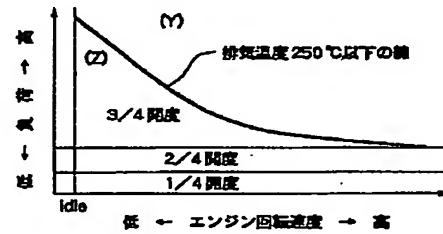
領域	第1のEGRバルブ	第2のEGRバルブ	吸気シャッタ	排気シャッタ
①	開	開	全開	全開
②	開	閉	全開	全開
③	開	閉	吸気シャッタ開度マップによる開度制御	排気シャッタ開度マップによる開度制御

【図4】

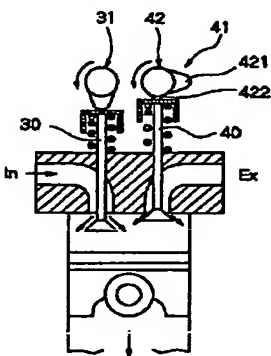
(a) 排気シャッタ開度マップ



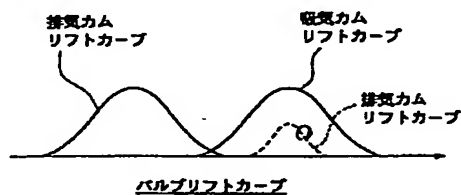
(b) 排気シャッタ開度マップ



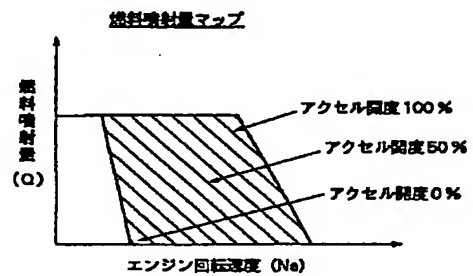
【図5】



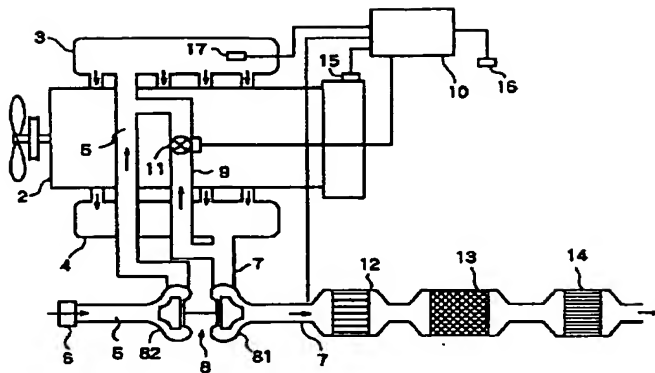
【図6】



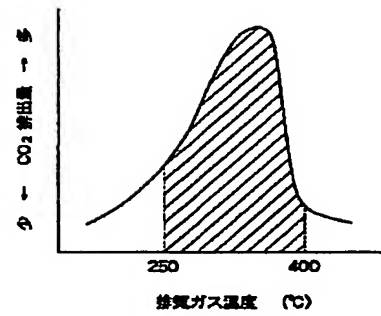
【図10】



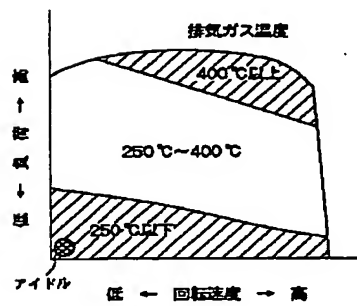
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード (参考)
F 0 1 N 3/02	3 2 1	F 0 1 N 3/02	3 2 1 H
			E
			L
F 0 2 B 37/00		F 0 2 B 37/00	3 0 2 F
	3 0 2	F 0 2 D 23/00	F
F 0 2 D 23/00			J
			P
		F 0 2 M 25/07	5 7 0 P
			5 7 0 D
			5 7 0 J
F 0 2 M 25/07	5 7 0	F 0 2 B 37/00	3 0 1 F
			3 0 1 G

Fターム(参考) 3G005 DA02 EA16 FA35 GB15 GB17
GB24 GB26 GD11 GD16 GE09
HA04 HA05 HA12 HA18 JA02
JA13 JA16 JA23 JA24 JA28
JA39 JA42 JA45 JB02 JB05
3G062 AA01 AA05 BA04 BA06 CA06
EA05 ED01 ED03 ED08 FA05
GA04 GA09 GA12 GA13 GA14
GA15 GA22
3G090 AA01 BA01 CB00 CB21 DA12
DA18 DA20 EA02 EA05 EA06
EA07
3G091 AA10 AA11 AA18 AB02 AB05
AB13 BA04 CB07 EA01 EA03
EA08 EA17 HA10 HA15 HA16
HB05 HB06
3G092 AA02 AA17 AA18 DB03 DC03
DC09 DC12 DC15 EA01 EA02
EA22 EC09 FA18 HA06X
HA11Z HB01Z HD01Z HD07X
HD09X HE01Z